

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-126896  
(43)Date of publication of application : 16.05.1995

51)Int.Cl.

C25D 21/10  
C25D 21/10  
C23C 18/31  
C23C 22/00  
C25D 13/22  
C25F 7/00  
// C23G 5/00

21)Application number : 05-297538

(71)Applicant : NIPPON TECHNO-KK

22)Date of filing : 02.11.1993

(72)Inventor : OMASA TATSUAKI

54) SURFACE TREATING METHOD AND SURFACE TREATING DEVICE USED THEREFOR

57)Abstract:

**PURPOSE:** To bring every place of the materials to be treated into contact with a treating soln. and to satisfactorily progress the treatment by subjecting the treating soln. to vibrating and stirring and also vibrating the materials to be treated by a vibrating motor via a holding tool for material to be treated.

**CONSTITUTION:** At the time of filling the plural materials to be treated into a cage or a porous vessel, immersing the same into a treating soln. and executing surface treatment, the treating soln. is vibrated and stirred, and the materials to be treated themselves are also vibrated via a holding tool for a material to be treated by a vibrating motor. Moreover, as the surface treatment, degreasing for working machine parts or the like, water washing; degreasing before coating, water washing; treatment before plating, treatment after plating; cleaning for electrical part such as semiconductors; chromating treatment; electrodeposition coating; acid-alkali treatment or the like are adopted, and as the vibration, in the horizontal direction and vibration in the vertical direction are adopted. Thus, every treatment can extremely uniformly be executed to the materials to be treated.

## LEGAL STATUS

Date of request for examination] 10.04.1996

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted to a patent]

Date of final disposal for application]

Patent number] 2911350

Date of registration] 09.04.1999

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-126896

(43)公開日 平成7年(1995)5月16日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 5 D 21/10	3 0 1			
	3 0 2			
C 2 3 C 18/31		E		
22/00		Z		
C 2 5 D 13/22	3 0 2			
審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 9 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平5-297538

(22)出願日 平成5年(1993)11月2日

(71)出願人 392026224

日本テクノ株式会社

東京都大田区池上6丁目8番5号

(72)発明者 大政 龍晋

神奈川県藤沢市片瀬山5丁目28番11号

(74)代理人 弁理士 友松 英爾 (外1名)

(54)【発明の名称】 表面処理方法およびそれに使用する表面処理装置

(57)【要約】

【目的】 本発明の目的は、処理浴を振動攪拌すると同時に、被処理物自体にも被処理物用保持具を介して振動モータによる振動を与えることによって、被処理物のどの個所とも均一に処理浴が接触できるようにする点にある。

【構成】 処理液を振動攪拌すると同時に被処理物自体にも被処理物保持具を介して振動モータによる振動を与えることを特徴とする表面処理方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理液を振動攪拌すると同時に被処理物自体にも被処理物保持具を介して振動モータによる振動を与えることを特徴とする表面処理方法。

【請求項2】 被処理物がかごまたは多孔性容器に充填された複数の物品である請求項1記載の表面処理方法。

【請求項3】 振動モータの極を切り換える請求項1または2記載の表面処理方法。

【請求項4】 処理槽、振動モータにより駆動する振動攪拌手段および振動モータにより振動する被処理物用保持具よりなることを特徴とする表面処理装置。 10

【請求項5】 前記振動モータの極を切り換える手段を付設した請求項4記載の表面処理装置。

【請求項6】 前記被処理物用保持具は、振動モータに連結した支持台座上に載置されている請求項4または5記載の表面処理装置。

【請求項7】 前記処理が脱脂である請求項4、5または6記載の表面処理装置。

【請求項8】 前記処理が洗浄である請求項4、5または6記載の表面処理装置。 20

【請求項9】 前記処理がめっきである請求項4、5または6記載の表面処理装置。

【請求項10】 前記処理が電着である請求項4、5または6記載の表面処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、表面処理方法およびそれに使用する表面処理装置に関する。

【0002】

【従来技術】めっきは、めっきの前処理段階、めっき段階、めっきの後処理段階より構成されるが、現実には、たとえば銅めっき（このときは前段のみ）およびニッケルめっき（全工程が必要）を例にとると、有機溶剤脱脂—煮沸脱脂—水洗—電解脱脂—一次水洗—二次水洗—銅スライク—銅めっき—回収—一次水洗—二次水洗—酸中和—一次水洗—二次水洗—ニッケルめっき—回収—一次水洗—二次水洗—中和—水洗—湯洗—乾燥という多数の工程を必要としている。このように多数の工程が必要となる最大の原因は各処理液と被めっき物との均一な接触が充分に行われていない点にある。しかも、脱脂処理に用いる有機溶剤の代表であるトリクロロエチレンは公害発生源としてマークされている存在であり、これを使用しない方法の出現が強く望まれている。また、小物のめっきには、バレルめっき法が使用されている。このめっき法はバレルにその容積の1/2～1/3の小物を入れ、バレルを回転させながら脱脂、水洗、めっき、水洗などを行うことにより、小物のめっきを効率よく行う方法として実用化されている。しかしながら、バレルを回転させているにもかかわらず、その中の小物はなかなか均一にめっき液等と接触することが困難であり、とくに 30 40 50

袋穴のあるものとか、複雑な形状のものなどにはこの傾向が著しい。その対策としてめっき液の充分な攪拌が必要とされているが、ここにもいろいろの問題点が存在している。攪拌手段としては、ポンプによる循環攪拌があり、これはめっき液を酸化させることがない点では好ましい手段ではあるが、攪拌効率が悪いので、実用性に乏しい。エアレーションも有効な攪拌手段ではあるが、めっき液を酸化させるので、青化浴においては炭酸塩を生成するなどの問題点があり、めっき装置にエアレーション手段を組みこむことができない。

【0003】そこで、本発明者は、先に特開平4-361185号において、めっきの前処理段階、めっき段階およびめっきの後処理段階のすべての処理段階における少なくとも一工程において振動攪拌を使用することを提案している。これにより、従来のめっき処理工程に較べてその工程数を大幅に少なくすることができると共に、生産性を著しく向上することができる。

【0004】ところが、小物に脱脂、洗浄、めっきなどの処理をするときは、従来バレルを使用することがあったが、バレルを使用するとバレルの回転に伴ってバレル内で被めっき体が持ち上げられ、ついで落下するが、その結果、被めっき体同志が衝突することによって傷つくことがある。また、小物をかごなどの容器に入れて脱脂、洗浄、めっきなどの処理を行う場合、重量の大きいものが多数かごなどに収納されていると、振動攪拌によってすら、重なり合っている小物同志の接触点に処理液を充分侵入させることができず、その結果、脱脂、水洗、めっき等の処理が均一にならないという問題点がある。

【0005】また、塗装前の脱脂にはトリクロロエタンが大々的に使用されているが、フロンとともにトリクロロエタンの使用が禁止される方向にあるが、今のところこれらに匹敵する優秀な脱脂剤は見出されておらず、トリクロロエタンやフロンを使用しないで効率よく充分な洗浄ができる方法の提供が急務である。

【0006】

【目的】本発明の目的は、処理浴を振動攪拌すると同時に、被処理物自体にも被処理物用保持具を介して振動モータによる振動を与えることによって、被処理物のどの個所とも均一に処理浴が接触できるようにする点にある。

【0007】

【構成】本発明の第一は、処理浴を振動攪拌すると同時に、被処理物自体にも被処理物用保持具を介して振動モータによる振動を与えることを特徴とする表面処理方法に関する。

【0008】本発明の第二は、処理槽、振動モータにより駆動する振動攪拌手段および振動モータにより振動する被処理物用保持具よりなることを特徴とする表面処理装置に関する。

【0009】この装置においては、振動攪拌手段を駆動するための振動モータと被処理物用保持具を振動させる振動モータは、それぞれ別個の振動モータとすることができ、同一のものでも充分目的を達成することができ、これにより省スペース、低コストとすることができる。

【0010】振動モータは、低周波、例えば15～60 Hzで作動させる。振動板を経て液に伝えられる振動は、いまだ理論的には充分解明されていないが、振動板の固有振動数に関係があるのか、不思議なことにインバータを用いて波長を変えて行くと(1)液が上下にさざ波をたてる状態、(2)液の流動が最大になり、液がランダムに動く乱流状態、(3)液の流動も、振動板の振動も全くみられない状態、といったように、あたかもサイン、コサインカーブのように変化する。したがって、装置は、(2)の状態が出現するように周波数をセットすることが好ましい。必要に応じてインバータを用いてその都度、周波数をセットすることが好ましい。

【0011】本発明は、振動板を振動モータにより振動させて処理液を攪拌するだけではなく、処理液を振動攪拌すると同時に、被処理物それ自体をも振動モータの振動により振動させることが重要である。

【0012】被処理物への振動の伝達は、振動モータからの振動を被処理物用保持具に伝達することにより達成することができる。被処理物用保持具としては、被処理物を多数収納するかごや多孔性容器であることもできるし、吊り具であることもできる。本発明は、とくに多数の小物をかごなどの被処理物用保持具に収納したケースにおいて極めて有効である。被処理物用保持具は、振動モータに連結した振動棒などに直接連結することもできるが、振動棒などに連結した支持台座上に被処理物用保持具を載置するだけで、被処理物と被処理物用保持具の重量により振動棒などの振動を支持台座から被処理物用保持具、被処理物へと伝達することができる。また、このやり方が被処理物用保持具の装置への脱着が簡単であり、作業上有利である。

【0013】振動モータの振動が、かごや多孔性容器のような被処理物用保持具に伝えられると、かごや多孔性容器の中の被処理物は、振動羽根の振動と同一方向に振動するだけでなく、少しづつではあるが微妙に一定方向に回転運動をおこす。そのため、かごや多孔性容器内の多数の被処理物同志の接触箇所が変化するので、被処理物への脱脂、水洗、めっきなどが均一かつ迅速に進行する。この点から、かご等の形状は、多角形のものより丸形の方が好ましい場合がある。

【0014】この場合、被処理物用保持具を振動させるための振動モータ(三相交流)の極を切り換えると、回転運動の方向が逆方向になるので、前述の効果を一層高めることができる。たとえば、タイマーにより1分毎、3分毎あるいは5分毎といったように一定時間毎に極を

切り換えることができる。前記回転運動は、ゆっくりではあるが肉眼でわかる程度のものである。

【0015】振動モータは、市販されているものを使用すればよく、例えば安川電機(株)製 KEE-2-2B、KEE-3.5-2B、KEE-6-2B、KEE-10-2B、KEE-16-2、KEE-23-2などを使用することができる。振動モータの出力は、処理浴の液量、かごや多孔性容器内の被処理物全部の重量に対応して決定する。通常の100～500リットルのスケールでは、振動攪拌用のみときは0.15～0.4 KWのもので充分であるが、1つの振動モータで振動攪拌用と被処理物用保持具用の振動を兼用する場合には、それぞれ相応するだけの能力アップが必要になることは当然であり、通常0.3～2.0 KWのものを使用する。処理液として引火性のものを使用するときは、防爆型の振動モータを使用し、加熱手段も蒸気加熱、テフロン加工ヒータなどを選択する。

【0016】前記振動攪拌手段は、処理浴を横方向に振動を与えるものであることもできるが、処理浴を上下方向に振動を与えるものであることもできる。本発明では、図11および図12に示すような処理装置において、横振動攪拌手段を設ける場合には例えば図1～5に示すように横振動攪拌手段を通常かご53の下部に設ける。上下方向振動攪拌手段を設ける場合には例えば図6～9に示すような上下方向振動攪拌手段をかご53と槽51の壁の間に設けたり、あるいは図10に示すような上下方向振動攪拌手段をかご53の下部に設ける場合もある。また、処理槽たとえばめっき槽におけるように電極を使用するときの電極の位置は、槽の左右壁に沿って設けるのが普通であり、横振動攪拌手段に対しては上方に設けられ、上下方向振動手段のときは、上下振動攪拌手段の内側に設けてもよいし、外側に設けてもよい。

【0017】振動攪拌手段は、15～60 Hz、好ましくは20～40 Hzでの振動を発生させる、振動モータによる振動を液中の振動板に伝え、液体にこの振動を伝えることにもとづく本発明者が開発した新しい攪拌手段であり、その基本的考え方は特開平3-275130号公報に開示したとおりであり、また、その変形攪拌手段は特願平4-286544号として平成4年9月14日に出願している。この振動攪拌は、振動板による振動が系全体に伝えられると、系全体に流動攪拌が発生してスクリュューによる攪拌に較べて系全体がすみやかに均一化されることは驚くべきことであり、この現象は、液体系のみならず、粉体、粒体系においても同様であり、おが屑中に着色おが屑を加えた実験でも立証できているところである。なお、振動板の振幅は2～30 mm、好ましくは10～15 mmである。

【0018】(横方向振動について)まず、本発明に用いることのできる横方向の振動攪拌手段について図面を参照して説明する。図1は、本発明の振動攪拌手段の上

面図を示し、図2はその断面図を示す。1は、横方向に振動を発生する振動モータまたは電磁モータ（以下、単に振動モータと称する）であり、2はその振動を伝達するためのコの字状振動伝達子であり、槽または任意の支持物に直接またはスライドベアリング13などを介して取付けられている。3は、振動モータ1で発生した振動が減衰しないようにするための支持体であり、4は、振動羽根6をつけた振動子5を吊り下げ、かつコの字状振動伝達子の振動を振動子5に伝達する役目をする垂直振動伝達子である。振動羽根6は振動モータまたは電磁モータ1の振動により振動撹拌作用を槽内の液体や粉体などに与える働きをする。支持体3の両側には例えばスプリングのような弾性体8、8が設けられており、コの字状振動伝達子2の振動が減衰しないようにするとともに振動モータ1の側の重量とほぼ同じ重量にしてバランスのくずれにより発生する音を最小限に抑えこむ振動安定手段を設けることができる。振動安定手段は槽12の反対側にも取り付けることができる。コの字形の振動伝達子を介して該槽の一方の側に設置されている振動モータとその対向する側に設けられた弾性体とその保持機構との両者間では重量的にほぼバランスが取れるよう調整されていることが好ましい。前記振動子は、棒状であってもよいし、枠状であってもよい。要は、槽の底部にあって伝達子により伝達されてきた横方向の振動を振動羽根に伝える働きをすればよい。

【0019】振動羽根は任意枚数を振動子に付設すればよい。振動羽根は振動子上に垂直にあるいは斜めに取り付ける〔図5の(a)～(d)参照〕。振動羽根の取付け方は振動子に溶接することもできるし、着脱自在とすることもできる。とくに羽根を振動子に押込式にとりつける方式を採用すれば、必要とする撹拌条件に応じて振動羽根の大きさを変更したり、振動羽根の数を変更することができるので、好ましい。また、羽根の取付角度を変更できるようにすることもできる。槽の大きさが幅800mm、長さ1000mm、深さ1100mmの場合には、例えば、50mm間隔で幅80mm、長さ500mm、厚さ0.15mmの振動羽根を取り付けることにより充分撹拌効果を挙げることができる。振動羽根と電極の位置関係について述べると、通常電極は槽の左右にあり、振動羽根の位置からみれば上方に設けられているが、場合によっては振動羽根の下、すなわち槽の底部に設けることもできる。

【0020】コの字状の振動伝達子の両先端部を弾性体を介して受け取めている支持体の存在は、振動モータにより発生した横方向の振動が減衰しないようにするため、地盤と同じようにしっかりした構造体のものとするのが好ましい。例えば、地盤に基礎を打ち、それに垂直に立ち上ったH型鋼材、あるいは鉄筋、鉄骨入りコンクリート壁などを用いることができる。槽の壁が十分にしっかりしているときは槽の壁をもって支持体とするこ

ともできる。

【0021】前記弾性体は、振動伝達子の振動をうけとめ、前記支持体からその振動をはねかえす役割を果たすものである。例えば、図3に示すように、丸棒7のまわりにバネ鋼により作った直径3～10mmのスプリング8をはめこんだものを前記弾性体として使用することができる。前記弾性体は前記支持体の振動モータ側とその反対側とに対照的に設置することが好ましい。図3のものは、そのような構造になっており、バネは止め板9で固定されている。

【0022】（上下方向振動について）つぎに、本発明で用いる上下方向振動手段について、図面を参照して詳細に説明する。まず、図6～9について説明する。振動撹拌手段は、振動モータ26で発生した振動を振動棒23、振動棒21を介して振動羽根群22、22……に伝える。振動羽根群は図2～4に明示されているように循環槽29の両側に設置する。振動モータ26よりの振動が循環槽29本体に影響しないようにするため、振動棒23はスプリング24と台座25を介して本体に取付けられている。振動羽根は、水平であってもよいがやや傾斜をつけて取付けることが好ましい。傾斜の程度は水平方向を基準にして0～45°、好ましくは10～20°の角度で取付けることが好ましい。本実施例では15°でセットした。振動羽根の幅は特に制限はないが30mm以上程度あれば充分その効力を発揮する。通常30～100mm、好ましくは50～80mm程度である。撹拌羽根同士の間隔はとくに制限はないが通常10～80mm、好ましくは30～40mmであり、本実施例では35mm間隔とした。また、左右の振動羽根22の位置は、同一の高さでもよいが、ややずらせた位置に設けることもできる。最上位の振動羽根は液面から約100mm下の位置にすることが好ましい。これより上に設けるとその振幅により多少異なるが、液が飛び散るので好ましくない。最下位の振動羽根は底から約50mm上の位置とすることが好ましい。

【0023】振動板の振動のさせ方は、前記公報や明細書記載のように振動板を均一に振動させてもよいが、振動板の1箇所または2箇所を振動軸に連結して振動させることもできる。この場合、液槽が四角形のときは振動板の一边の両端部に振動軸を一本づつ二本設けてもよいが、辺の中央に一本設けることもできる。また振動板の一つの角部に一本の振動軸を設けてもよい。振動軸をとりつけた辺の対角辺あるいは振動軸をとりつけた角部以外の角部は固定軸により支持する。固定軸には弾性体、たとえば、ゴム、プラスチック、スプリング、空気バネ等を介して振動板を固定することが好ましいが、振動板自体の弾力にたよることも可能である。図10にその一具体例を示す。振動モータに任意の手段で連結した振動伝達棒35を介して振動棒31、32を設け、この振動棒31、32にはゴム片38、39を用いて振動板3

6を固定する一方、固定棒33、34には、振動板36の振動を支持する支持用ゴム片40、41を固定し、これに振動板36を連結する。振動板36は、支持用ゴム片40、41を支点として振動伝達棒31、32の上下軸にあわせて扇をあおぐように振動するのでこれを槽中におさえることにより、液体、粉体、粒体等の混合攪拌を行うことができる。

【0024】本発明の振動攪拌手段の材質は、処理液たとえば脱脂液、めっき液や中和液あるいは洗浄液などに侵されないものであれば格別の制限はない。振動羽根は、ステンレスやチタンのような耐腐蝕性金属、セラミックス、合成樹脂などを用いることができる。めっき浴、電解脱脂などにおける電極の材料には、特別の制限はないが、電解脱脂の場合は、通常、鉛またはその合金を使用する。また、処理液を収納する槽の材質にも特別の制限はないが、例えば脱脂の場合はステンレスが、めっきの場合はFRPなどが用いられる。

【0025】本発明の表面処理としては、(1)機械部品等の加工のための脱脂、水洗、(2)塗装前の脱脂、水洗、(3)めっきの前処理、めっき、めっきの後処理(めっきは電解めっきも無電解めっきも含む)、(4)半導体等電気部品の洗浄、(5)クロメート処理、(6)電着塗装、(7)酸、アルカリ処理、(8)固形物表面の化学反応、(9)食器洗浄などを例示することができる。

【0026】

【実施例】

実施例1

被処理物：鉄(SPCC)製の直径22mm、厚さ4mmの円形プレス部品で、中央に直径8mmの穴があるほか、周辺にも3つの直径2mmの穴がある部品。

処理の態様：脱脂

使用装置：図11および12に示す。図11は概略的な上面図であり、図12は概略的な断面図である。これらの図のものは、実験上めっき、あるいは電解脱脂でも使用できるように電極27、27も設けられているが、脱脂のためのみの装置としては必要がないことは明らかであろう。また、電極は、図のように振動羽根の外側でもよいが、内側に設けてもよい。処理槽の大きさは、横850mm、縦650mm、深さ650mmである。

脱脂浴：通常の水系脱脂浴であり、テクノクリーン#2000〔日本テクノ(株)；商品名、界面活性剤とアルカリ成分を含む、PH11〕10%を含む鉄・ステンレス用アルカリ性脱脂浴である。

振動羽根：長さ500mm、巾80mm、厚さ0.15mmのもの10枚を仰角15°で槽の左右両側に固定。

処理温度：70℃

被処理物用保持具として、ステンレス金網(10mm目)で作った45cm×45cm×50cmのかごに、

前記被めっき体500個を入れ、振動周波数を28.5Hzにセットし、2分毎に極が切り換わるようにして、脱脂処理を5分間実施し、ついで同一構造の装置で5分間水洗を行った。その結果、小さな穴のなかまで完全、かつ均一に脱脂されていた。一方、比較のために、かごに対して振動モータの振動が伝わらないよう、振動棒との連結棒28を脱脂槽に連結固定して脱脂処理を行う以外は、実施例1と同様の処理を行った。脱脂処理時間が5分間の場合は、被処理物同志の接触個所と思われる個所が脱脂されていないことが判った。その数は非常に少ないものであったが、このような不良品をなくすためには、約15分の脱脂処理時間が必要であり、実施例1の時間の約3倍が必要であった。

【0027】実施例2

被処理物：ステンレス製で、先ずばみ型の円柱(大きい方の直径15mm、小さい方の直径5mm、長さ5mm)の一端に指サックのような形の網目状物が結合している部品。

使用装置は、脱脂浴、かごの形状、処理温度は、すべて実施例1と同じで、周波数28.7Hz、極の切り換え時間を3分毎とし、10分間の脱脂処理を行い、ついで、同じ構造の装置を用いて5分間の水洗を行った。これにより、すべての部分の脱脂が完全に達成されていた。実施例1と同様の比較試験を行ったところ、かごを振動させない場合は、不良品を発生させないために必要な時間は約20分であり、実施例2の約2倍の時間が必要であった。

【0028】実施例3

被処理物：ステンレス製、小さな穴のある直径50mmのリードフレーム状円板。

脱脂浴：溶剤系脱脂浴で、テクノクリーンS700〔日本テクノ(株)；商品名、ナフテン系石油溶剤、消防法第4類第3石油類、中毒予防規則に該当せず〕を使用。

使用装置は実施例1のものを使用し、実施例1と同一のかごに被処理物500個を入れ、処理温度60℃、周波数28.5Hz、極切り換え1分毎で、5分間脱脂後、熱風乾燥を行った。処理物はすべて完全に脱脂されていた。これに対し、かごを振動させないでよくと、脱脂処理時間は10分間が必要であった。

【0029】実施例4

被処理物：皿状亜鉛合金部品で、直径60mm、厚さ2mm、皿中央に直径20mmの穴およびその両側に直径5mmの穴2個を有し、高さ20mmの部品。

脱脂浴：水系脱脂浴で、テクノクリーン#2100〔日本テクノ(株)；商品名、軽金属用、界面活性剤とアルカリ成分を含む、PH10〕6%を含む弱アルカリ性脱脂浴。

使用装置は、実施例1のものを用い、処理温度50℃、周波数23.5Hz、極切り換え3分毎、かご内の部品

数500個として、実施例1を繰返した。15分間の脱脂処理時間で完全に脱脂の目的が達成された。一方、かごを振動させない場合は、同程度の脱脂効果を得るためには30分間を要した。

#### 【0030】実施例5

被処理物：鉄製のプラグ中心電極で、直径5mm、長さ15mmの鉄柱に、直径3mmのめくら穴のネジが深さ12mmにわたって切つてあるもの。

周波数33.7Hz、極切り換え2分毎とした以外は、すべての条件を実施例1と同じにして脱脂処理を行った。完全に脱脂が達成されるのには10分を必要とした。これは、本発明の装置のかわりに、振動攪拌手段とバレルを併用した脱脂方法とほぼ同一の処理時間であった。しかし、本発明は、バレルのようにかごに回転を与えていないため、部品同志が打ち合うことがないため、バレル処理による傷は全く発生していなかった。

#### 【0031】実施例6

小型円板2枚を溶接して作った機械部品を実施例1と同一装置、同一条件で脱脂処理した。ついで、脱脂液のかわりに工業用塩酸と水の1:1混合液を用い、同一装置を用い、28.5Hz、60℃で2分間酸洗浄処理を行った。なお、1分後には極の切り換えを行った。これにより、溶接跡が消滅していた。振動攪拌のみの場合は、5分間の処理時間を必要とした。

#### 【0032】実施例7

セラミツク製半導体チップを実施例1の装置によりイオン交換水を用いて70℃で水洗処理したところ、2分間で汚れが除去できた。従来は、チップ同志が重ならないよう、チップを金網でサンドイッチ状に固定して洗浄を行っていたが、本発明によれば、チップが重なっていても洗浄効果に支障はなかった。

#### 【0033】実施例8

実施例1の装置を使用し、直径5mm、長さ15mmの銅柱500個をかごに入れ、下記組成の低温用アルカリ性無電解ニッケル浴を用い、40~50℃で無電解めっきを行った。

塩化ニッケル	23g/リットル
塩化アンモニウム	40g/リットル
次亜リン酸ナトリウム	12g/リットル
クエン酸ナトリウム	60g/リットル
PH	8~9

これにより35分間で平均5μmのめっき層が形成できた。これは、攪拌のみの場合に比べて2~3割の時間短縮になっている。ニッケル被膜は振動攪拌のみを用いた場合より一層均一（膜厚のパラツキは、振動攪拌のみのとき3~4μmであるのに、本発明は1μm）で、かつ光沢がよいものであり、熱サイクル試験の結果も良好であった。

#### 【0034】実施例9

実施例1の装置を使用し、扁平円柱小型鉄製部品500

個をかごに入れ、下記組成のテトラクロレート浴を用い、温度15~21℃、電流密度90A/dm<sup>2</sup>でクロレート処理を行った。

クロム酸	320g/リットル
硫酸	0.64g/リットル
水酸化ナトリウム	50g/リットル

これにより、振動攪拌単独の場合に較べて、めっき速度が早く、膜厚も一層均一で、マイクロクラックも一層少なく、かつ、色艶も大へん均一であった。

#### 【0035】

##### 【効果】

(1) 振動攪拌に加えて、被処理物それ自体にも被処理物用保持具を介して振動モータによる振動を与えることにより、処理液と被処理物との接触が一層促進され、その結果、いずれの処理も被処理物に対して極めて均一に進行する。

(2) 小物を多数一度に処理するとき、例えばめっき処理においては従来はバレルを使用することがあったが、バレルを使用するとバレルの回転に伴って、バレル内で被めっき体が持ち上げられ、ついで落下するが、その結果、被めっき体同志が衝突することによって、傷つくことがあるが、本発明によればこのような傷は決して生じない。

(3) 小物を処理するとき、従来は“かご”を使用することがあったが、かごの中にはたくさんの小物が入られるので、小物同志が重なり合って振動攪拌によってさえも両者の接触点に処理液が十分に侵入出来ず、処理むらが発生したが、本発明では“かご”が振動モータにより振動するとともに、微妙に少しづつ回転的に変位するため、小物同志の接触点が変わり、その結果、極めて均一な処理を短時間で達成することができた。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の横方向振動のための基本的振動攪拌装置の上面図である。

【図2】図1の断面図である。

【図3】図2のA部分の拡大断面図である。

【図4】振動伝達機構と振動子の概略図である。

【図5】振動羽根の振動子への取付け態様のいろいろを(a)から(d)に示す。

【図6】本発明の上下方向振動のための振動攪拌手段を説明するための上面図である。

【図7】図6の側面図である。

【図8】図7のもう1つの側面からみた側面図である。

【図9】図6~7の振動攪拌手段の斜視図である。

【図10】上下振動を与えるためのもう1つの振動攪拌手段を示す斜視図である。

【図11】本発明の処理装置の1例を示す上面図である。

【図12】図11の断面図である。

【符号の説明】

11

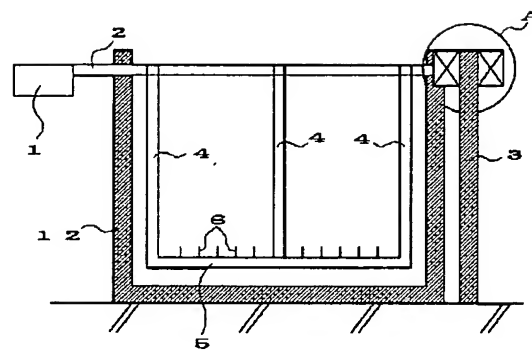
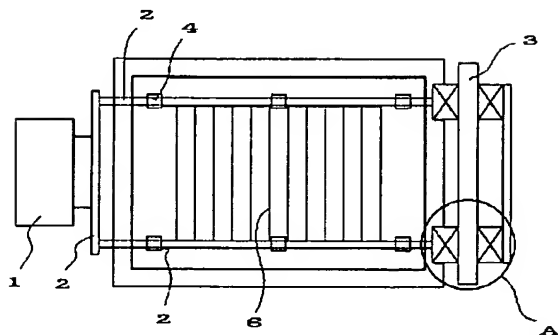
12

- 1 振動モータ
- 2 コの字状振動伝達子
- 3 支持体
- 4 垂直振動伝達子
- 5 振動子
- 6 振動羽根
- 7 丸棒
- 8 スプリング
- 9 止め板
- 10 ヒーター
- 11 電極
- 12 槽
- 13 スライドベアリング
- 21 振動棒
- 22 振動羽根
- 23 振動棒
- 24 スプリング
- 25 台座
- 26 振動モータ

- 27 電極
- 28 振動棒との連結棒
- 29 槽
- 31 振動棒
- 32 振動棒
- 33 固定棒
- 34 固定棒
- 35 振動伝達棒
- 36 振動板
- 10 37 槽底部
- 38 支持用ゴム片
- 39 支持用ゴム片
- 40 支持用ゴム片
- 41 支持用ゴム片
- 51 槽
- 53 かご
- 54 モータ
- 55 歯車
- 56 支持台座

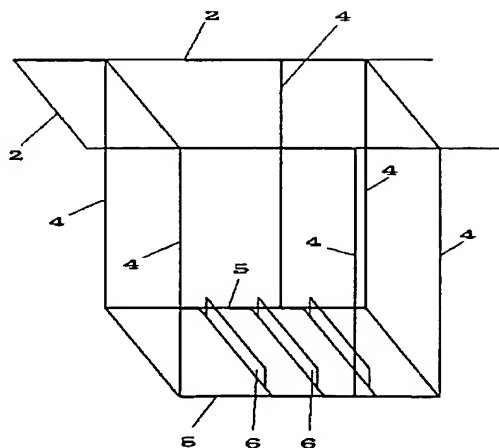
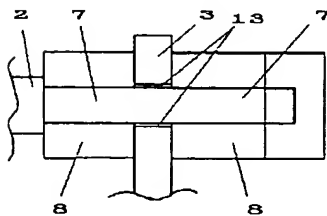
【図1】

【図2】



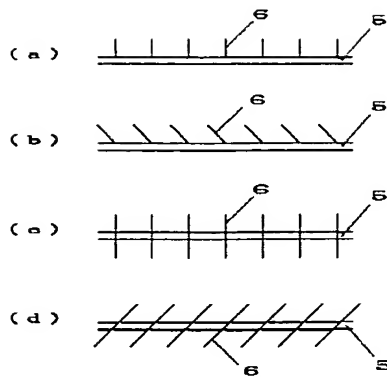
【図3】

【図4】

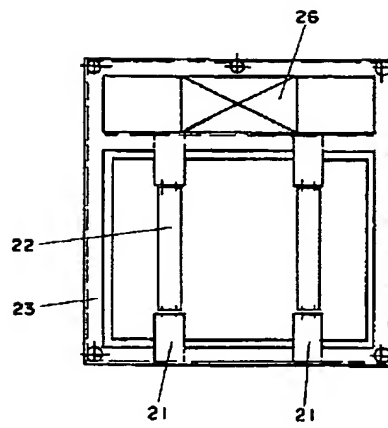




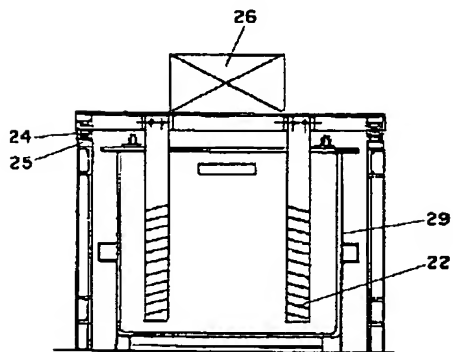
【図5】



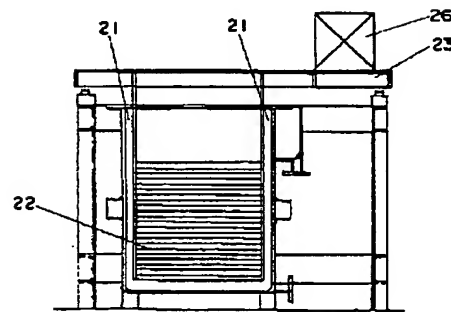
【図6】



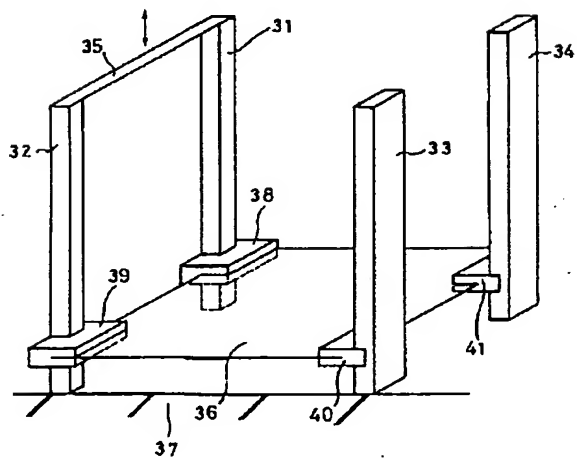
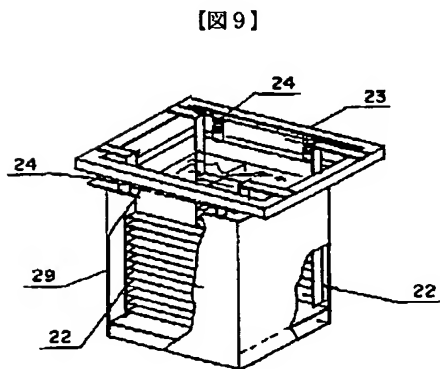
【図7】



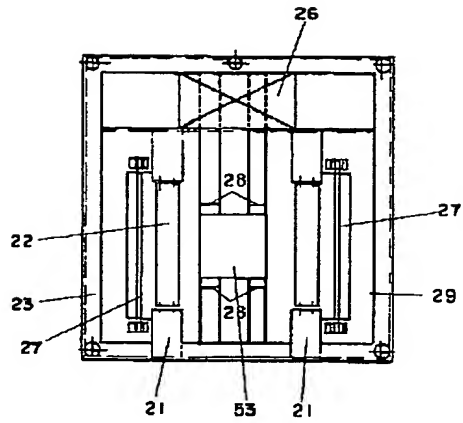
【図8】



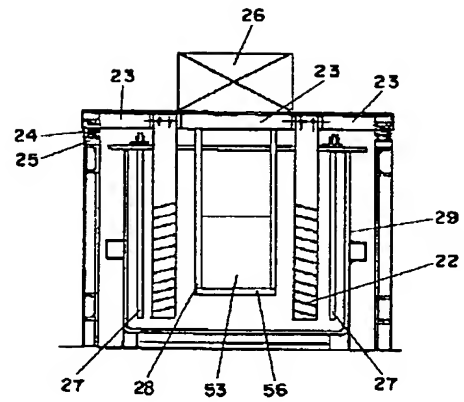
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 5 F 7/00	K			
	J			
// C 2 3 G 5/00		9352-4K		